



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110360724 B

(45) 授权公告日 2021.11.12

(21) 申请号 201910166962.7

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2019.03.05

F24F 11/64 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24F 110/10 (2018.01)

申请公布号 CN 110360724 A

F24F 110/20 (2018.01)

(43) 申请公布日 2019.10.22

审查员 高骏

(30) 优先权数据

2018-058647 2018.03.26 JP

(73) 专利权人 爱斯佩克株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 藤野仁

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 李雪春 王维玉

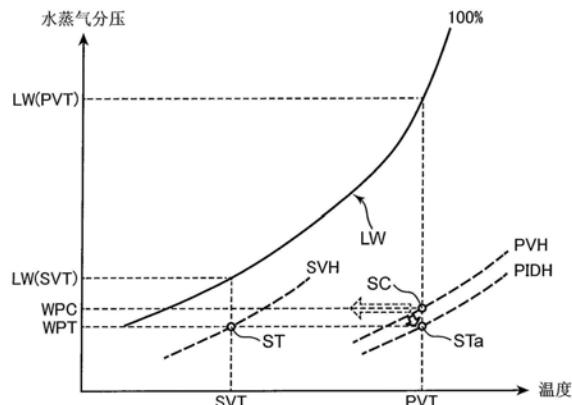
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质

(57) 摘要

本发明提供温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质。温湿度调整装置包括：检测空气的温度的温度检测部；检测空气的相对湿度的湿度检测部；调整空气的温度及湿度的空调机；以及让空调机以使温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式调整空气的温度，并计算调整设定湿度，以使湿度检测部检测出的检测相对湿度达到调整设定湿度的方式让空调机反复空气的湿度调整的控制部，其中，调整设定湿度是具有与设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压并具有与检测温度相同的温度的空气的相对湿度。据此，抑制不需要的加湿及除湿，容易调整空气的温度及湿度。



1. 温湿度调整装置,其特征在于包括:

温度检测部,检测空气的温度;

湿度检测部,检测所述空气的相对湿度;

空调机,调整所述空气的温度及湿度;以及

控制部,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述空调机调整所述空气的温度,并每当经过规定时间,计算出调整设定湿度,在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下,将所述调整设定湿度置换为100%以下的值,以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式,进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整,其中,所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

2. 根据权利要求1所述的温湿度调整装置,其特征在于,

所述控制部,基于所述设定温度的空气的饱和蒸汽压、所述检测温度的空气的饱和蒸汽压以及所述设定相对湿度,计算出所述调整设定湿度。

3. 根据权利要求2所述的温湿度调整装置,其特征在于还包括:

第一存储部,存储各温度的空气的饱和蒸汽压,其中,

所述控制部,从所述第一存储部获取所述设定温度的空气的饱和蒸汽压以及所述检测温度的空气的饱和蒸汽压,并根据该获取的所述设定温度的空气的饱和蒸汽压以及所述检测温度的空气的饱和蒸汽压和所述设定相对湿度,计算出所述调整设定湿度。

4. 根据权利要求2所述的温湿度调整装置,其特征在于还包括:

第一存储部,存储各温度的空气的饱和蒸汽压;以及

第二存储部,存储各温度及各相对湿度的空气的水蒸气分压,其中,

所述控制部,从所述第一存储部获取所述检测温度的空气的饱和蒸汽压,并从所述第二存储部获取所述设定温度及所述设定相对湿度的空气的水蒸气分压,根据该获取的饱和蒸汽压及水蒸气分压,计算出所述调整设定湿度。

5. 一种控制装置,用于控制温湿度调整装置,所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机,其特征在于,所述控制装置包括:

控制部,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述空调机调整所述空气的温度,并每当经过规定时间,计算出调整设定湿度,在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下,将所述调整设定湿度置换为100%以下的值,以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式,进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整,其中,所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

6. 一种控制方法,利用计算机控制温湿度调整装置,所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机,其特征在于,

所述计算机,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述

空调机调整所述空气的温度，并每当经过规定时间，计算出调整设定湿度，在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下，将所述调整设定湿度置换为100%以下的值，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

7.一种计算机可读取的存储介质，存储用于让计算机控制温湿度调整装置的程序，所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，其特征在于，所述程序让所述计算机执行如下处理：

以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并每当经过规定时间，计算出调整设定湿度，在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下，将所述调整设定湿度置换为100%以下的值，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

## 温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种调整空气的温度及湿度的温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质。

### 背景技术

[0002] 以往,如日本专利公开公报特开平7-218421号记载,已知有调整空气的温度,并基于由相对湿度传感器检测出的所述空气的相对湿度与设定相对湿度的差分调整所述空气的湿度的温湿度调整装置。

[0003] 但是,相对湿度传感器即使空气中的水蒸气分压恒定,也会根据空气的温度检测出不同的相对湿度。因此,在以往的温湿度调整装置中,在空气温度被调整至与设定温度相同的温度的期间,对于该调整中的空气温度的相对湿度与不对应于该调整中的空气温度的恒定的设定相对湿度的差分成为不对应于该调整中的空气温度的差分。但是,在以往的温湿度调整装置中,基于该差分调整空气湿度。结果,存在进行不需要的加湿及除湿的可能性。

### 发明内容

[0004] 本发明是鉴于所述情况而作出的发明,其目的在于提供一种抑制不需要的加湿及除湿,容易调整空气的温度及湿度的温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质。

[0005] 本发明一方面所涉及的温湿度调整装置包括:温度检测部,检测空气的温度;湿度检测部,检测所述空气的相对湿度;空调机,调整所述空气的温度及湿度;以及控制部,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述空调机调整所述空气的温度,并每当经过规定时间,计算出调整设定湿度,在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下,将所述调整设定湿度置换为100%以下的值,以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式,进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整,其中,所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0006] 而且,本发明另一方面所涉及的控制装置用于控制温湿度调整装置,所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机,所述控制装置包括:控制部,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述空调机调整所述空气的温度,并每当经过规定时间,计算出调整设定湿度,在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下,将所述调整设定湿度置换为100%以下的值,以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式,进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整,其中,所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0007] 并且,本发明又一方面所涉及的控制方法利用计算机控制温湿度调整装置,所述

温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，所述计算机以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并每当经过规定时间，计算出调整设定湿度，在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下，将所述调整设定湿度置换为100%以下的值，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0008] 此外，本发明的又一方面所涉及的计算机可读取的存储介质，存储用于让计算机控制温湿度调整装置的程序，所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，所述程序让所述计算机执行如下处理：以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并每当经过规定时间，计算出调整设定湿度，在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下，将所述调整设定湿度置换为100%以下的值，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0009] 根据所述的温湿度调整装置、控制装置、控制方法及存储介质，抑制不需要的加湿及除湿，调整空气的温度及湿度变得容易。

[0010] 所述的技术的目的、特征及优点通过以下的详细说明和附图将更加明了。

## 附图说明

- [0011] 图1是表示环境试验装置的概略结构的一例的框图。
- [0012] 图2是表示控制部进行的空气的温度及湿度的调整控制的概要的图。
- [0013] 图3是表示控制部进行的空气的温度及湿度的调整控制的第一具体例的图。
- [0014] 图4是表示环境试验装置的动作的一例的流程图。
- [0015] 图5是表示控制部进行的空气的温度及湿度的调整控制的第二具体例的图。
- [0016] 图6是表示控制部进行的空气的温度及湿度的调整控制的第三具体例的图。
- [0017] 图7是表示环境试验装置的概略结构的其他一例的框图。
- [0018] 图8是表示以往的环境试验装置中的空气的温度及湿度的调整的具体例的图。
- [0019] 图9是表示温度、相对湿度及绝对湿度的关系的空气线图的一例的图。

## 具体实施方式

[0020] (整体结构)

[0021] 下面，说明作为本发明所涉及的温湿度调整装置的一例的环境试验装置的一实施方式。图1是表示环境试验装置1的概略结构的一例的框图。如图1所示，环境试验装置1包括可收容试料的试验室9、用于调整被供应到试验室9内的空气的温度及湿度的空调室8、显示部40、操作部50、存储部60以及控制部10。

[0022] 在试验室9与空调室8之间的分隔壁89设有吹出口84和吸入口85。在空调室8设有空调机80和送风机86。空调机80调整空调室8内的空气的温度及湿度。具体而言，空调机80具备加热器81、蒸发器82及加湿器83。

[0023] 加热器81加热空调室8内的空气。据此，空调室8内的空气的温度上升。蒸发器82冷却空调室8内的空气。据此，空调室8内的空气的温度下降，且空调室8内的空气被除湿。加湿器83向空调室8内供应蒸汽。据此，空调室8内的空气被加湿。

[0024] 加热器81的空气加热能力、蒸发器82的空气冷却能力以及加湿器83的蒸汽供应量由控制部10调整。据此，空调机80的空气的温度及湿度的调整能力被调整。

[0025] 送风机86被配置成引起空调室8与试验室9之间的空气循环。例如，送风机86被配置在空调室8内的上壁88附近。送风机86生成规定风速的风。

[0026] 利用送风机86生成的风，空调室8内的温度及湿度被调整了的空气从吹出口84吹出到试验室9内。据此，试验室9内被供应温度及湿度被调整的空气。通过从空调室8向试验室9内吹出空气，试验室9内的空气从吸入口85吸入到空调室8内。如此，通过反复空调室8与试验室9之间的空气循环，试验室9内的空气的温度及湿度被调整。

[0027] 在试验室9还设有室温传感器TR(室温检测部)。室温传感器TR例如由温度传感器形成，检测空气的温度。室温传感器TR例如被设置在试验室9内的吹出口84附近，检测吹出口84附近的空气的温度。以下，将室温传感器TR检测出的空气的温度称为检测温度PVT。

[0028] 在试验室9还设有相对湿度传感器HR(湿度检测部)。相对湿度传感器HR例如被设置在试验室9内的吹出口84附近，检测吹出口84附近的空气的相对湿度。以下，将相对湿度传感器HR检测出的空气的相对湿度称为检测相对湿度PVH。

[0029] 另外，送风机86、吹出口84、吸入口85、室温传感器TR及相对湿度传感器HR的配置位置并不限于图1所示的配置位置。

[0030] 显示部40例如由液晶显示器等构成。显示部40在控制部10的控制下显示环境试验装置1的操作画面以及消息等各种信息。操作画面包含用于进行试验条件的输入操作的操作画面等。另外，试验条件包含试验室9内的空气的温度目标值(以下，称为设定温度SVT)、试验室9内的空气的相对湿度目标值(以下，称为设定相对湿度SVH)以及试验的执行时间等。

[0031] 操作部50受理对环境试验装置1的各种指示以及信息的输入。操作部50具备未图示的触摸屏装置。触摸屏装置被设置在显示部40所具有的信息显示面上。触摸屏装置，如果显示在显示部40的操作画面内的软键被操作，则受理与该软键以及操作相关联的指示的输入。另外，操作部50并不限于触摸屏装置，也可为具备用于输入信息的键盘或开关类等的结构。

[0032] 存储部60存储控制部10在控制中使用的信息。存储部60例如采用HDD(Hard Disk Drive)或SSD(Solid State Drive)等存储装置。存储部60所具有的存储区域被用作第一存储部61。在第一存储部61预先存储有例如用表或数式等示出的表示各温度的空气的饱和蒸气压的信息。

[0033] 在控制部10输入利用操作部50输入的信息、检测温度PVT及检测相对湿度PVH。控制部10控制空调机80以及显示部40等环境试验装置1所具备的各部。具体而言，控制部10由具备CPU、RAM及ROM等的PLC(可编程逻辑控制器)形成。控制部10通过CPU执行存储在RAM的

顺序程序以及存储在ROM的系统程序(固件、控制程序),控制空调机80及显示部40等。

[0034] 控制部10受理通过操作部50被输入的信息及指示,按照该受理的信息及指示执行试验。控制部10在该试验中,以使试验室9内的空气的温度达到设定温度SVT的方式控制空调机80,以使试验室9内的空气的相对湿度达到设定相对湿度SVH的方式控制空调机80。另外,设定温度SVT及设定相对湿度SVH如上所述作为试验条件而由用户利用操作部50输入。另外,控制部10也可由与室温传感器TR、相对湿度传感器HR及空调机80可进行通信的外部的控制装置所具备的与所述PLC同样的计算机形成。

[0035] <想到本控制方法的经过>

[0036] 下面,说明控制部10进行的空调机80的控制的详细内容。首先,说明想到控制部10进行的空调机80的控制方法的经过。

[0037] 在以往的环境试验装置中,调整试验室9内的空气温度,并基于相对湿度传感器HR检测出的检测相对湿度PVH与设定相对湿度SVH的差分调整空气的湿度。

[0038] 图8是表示以往的环境试验装置中的空气的温度及湿度的调整的具体例的图。例如,如图8所示,设在时刻“t40”,现行的设定温度SVT为“60°C”,设定相对湿度SVH为“20%”。并且,检测温度PVT为“60°C”,且检测相对湿度PVH为“20%”。此外,设在时刻“t41”,设定温度SVT被变更为“30°C”,设定相对湿度SVH被变更为“90%”。

[0039] 此时,以往的环境试验装置基于检测温度PVT“60°C”与设定温度SVT“30°C”的差分调整空气的温度,并基于该调整中的空气的温度为检测温度PVT“60°C”时的检测相对湿度PVH“20%”与不依据检测温度PVT而恒定的设定相对湿度SVH“90%”的差分进行湿度的调整。

[0040] 因此,从时刻“t41”起,空气的温度达到设定温度SVT“30°C”且空气的相对湿度达到设定相对湿度SVH“90%”的时刻“t4z”为止的期间,空气的绝对湿度在大于设定温度SVT“30°C”、设定相对湿度SVH“90%”时的相对湿度的空气的绝对湿度(0.0244kg/kg.D.A.)的状态下逐渐上升。因此,原本应对空气进行除湿,但成为空气无用地被加湿的状态。

[0041] 如此,在以往的环境试验装置中,在空气的温度被调整至达到与设定温度SVT相同的温度的期间,可能发生以下的情况。即,在所述调整的期间,由相对湿度传感器HR检测出的与该调整中的空气的温度相对应的相对湿度和不与该调整中的空气的温度相对应的恒定的设定相对湿度SVH的差分有可能成为不与该调整中的空气的检测温度PVT相对应的差分。此时,在以往的环境试验装置中,有可能基于该差分进行不需要的加湿及除湿。

[0042] 图9是示出表示相对湿度及绝对湿度的关系的空气线图的一例的图。例如,如图9所示,设将温度“4°C”及绝对湿度“0.003kg/kg.D.A.”(相对湿度“60%”)的空气A调整为温度“2°C”及绝对湿度“0.017kg/kg.D.A.”(相对湿度“40%”)的空气B。如此,设在10°C以下等低温的范围内调整空气的温度及湿度。

[0043] 此时,空气A与空气B的绝对湿度的差分(0.014kg/kg.D.A.)相对于空气A与空气B的相对湿度的差分(0.2(=20%))非常小,成为接近0的值。结果,难以基于该接近0的差分高精度地进行湿度的微调整。

[0044] 基于所述想法,本发明人想到了抑制不需要的加湿及除湿,调整空气的温度及湿度变得容易的空调机80的控制方法。

[0045] <控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制的概要>

[0046] 下面,参照图2说明控制部10进行的试验室9内的空气的温度及湿度的调整控制的概要。图2是表示控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制的概要的图。图2中示出了设横轴为试验室9内的空气的温度,纵轴为试验室9内的空气的水蒸气分压的空气线图。在图2中,符号LW表示各温度的空气的饱和蒸汽压(相对湿度“100%”)。以下,将温度T的空气的饱和蒸汽压称为饱和蒸汽压LW(T)。

[0047] 表示与室温传感器TR检测出的检测温度PVT相同的温度的直线和表示与相对湿度传感器HR检测出的检测相对湿度PVH相同的相对湿度的曲线的交点SC表示试验室9内的当前的空气的温度及湿度的状态。以下,将试验室9内的当前的空气成为当前空气SC。

[0048] 表示与设定温度SVT相同的温度的直线和表示与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的曲线的交点ST表示与试验室9内的设定温度SVT相同的温度且与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的空气的温度及湿度的状态。以下,将与试验室9内的设定温度SVT相同的温度且与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的空气称为目标空气ST。

[0049] 如图2的虚线箭头所示,控制部10以使室温传感器TR检测出的检测温度PVT达到设定温度SVT的方式利用空调机80调整当前空气SC的温度。而且,控制部10一边让空调机80进行当前空气SC的温度调整,一边计算出调整设定湿度PIDH,该调整设定湿度PIDH是具有目标空气ST的水蒸气分压WPT且具有与室温传感器TR检测出的检测温度PVT相同的温度的空气STA的相对湿度。关于控制部10进行的调整设定湿度PIDH的计算方法的详细内容,将在后面叙述。

[0050] 然后,如图2的实线箭头所示,控制部10以使相对湿度传感器HR检测出的检测相对湿度PVH达到调整设定湿度PIDH的方式,让空调机80进行当前空气SC的湿度的调整。如此,控制部10让空调机80一边进行当前空气SC的温度调整,一边反复进行作为空气STA的相对湿度的调整设定湿度PIDH的计算以及空调机80的使当前空气SC的湿度成为该计算出的调整设定湿度PIDH的调整。据此,控制部10将当前空气SC的温度及相对湿度调整为目标空气ST的设定温度SVT及设定相对湿度SVH。

[0051] 图3是表示控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制的第一具体例的图。例如,如图3所示,设在时刻“t10”,现行的设定温度SVT为“60°C”,设定相对湿度SVH“20%”。并且,设检测温度PVT为“60°C”,且检测相对湿度PVH为“20%”。而且,设在时刻“t11”,设定温度SVT被变更为“30°C”,设定相对湿度SVH被变更为“90%”。

[0052] 此时,控制部10以使室温传感器TR检测的检测温度PVT达到设定温度SVT“30°C”的方式,通过空调机80调整当前空气SC的温度。控制部10一边进行该温度调整,一边计算出具有与设定温度SVT相同的“30°C”且与设定相对湿度SVH相同的“90%”的目标空气ST的水蒸气分压WPT、且与检测温度PVT相同的“60°C”的空气STA的相对湿度,即调整设定湿度PIDH“16%”。然后,控制部10以使检测相对湿度PVH达到调整设定湿度PIDH“16%”的方式,让空调机80进行当前空气SC的湿度调整。

[0053] 其后,每当经过规定时间,控制部10以使室温传感器TR检测出的检测温度PVT达到设定温度SVT“30°C”的方式让空调机80调整当前空气SC的温度的状态下,重新计算调整设定湿度PIDH。然后,控制部10以使检测相对湿度PVH达到该重新计算出的调整设定湿度PIDH的方式,让空调机80进行当前空气SC的湿度调整。

[0054] 据此,在时刻“t1x”,控制部10以使室温传感器TR检测出的检测温度PVT达到设定

温度SVT“30℃”的方式让空调机80调整当前空气SC的温度的状态下计算出调整设定湿度PIDH“85%”。然后,控制部10以使检测相对湿度PVH达到调整设定湿度PIDH“85%”的方式让空调机80进行当前空气SC的温度调整。结果,在时刻“t1z”,试验室9内的空气的温度被调整为与设定温度SVT“30℃”相同的温度。而且,试验室9内的空气的相对湿度被调整为与设定相对湿度SVH“90%”相同的相对湿度。

[0055] 如此,根据控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制,从时刻“t11”起至时刻“t1z”的期间空气的绝对湿度逐渐减少,直至达到与设定温度SVT“30℃”相同的温度且与设定相对湿度SVH“90%”相同的相对湿度的空气的绝对湿度(0.0244kg/kg.D.A.)。因此,能够消除进行以往那样的不需要的加湿及除湿的情况。

[0056] (环境试验装置1的动作)

[0057] 下面,参照图4具体地说明环境试验装置1的动作。在该说明中,还对控制部10进行的调整设定湿度PIDH的计算方法的详细内容进行说明。图4是表示环境试验装置1的动作的一例的流程图。

[0058] 设在用户将试料配置在试验室9内后,利用操作部50输入了试验条件以及试验的开始指示。此时,如图4所示,控制部10受理该被输入的试验条件以及试验的开始指示。然后,控制部10在设定该受理的试验条件后,开始试验(步骤S11)。具体而言,在步骤S11,控制部10通过将受理的试验条件存储到RAM而设定试验条件。其后,控制部10开始试验。

[0059] 如果开始试验,则控制部10开始空调机80的空气的温度调整控制(步骤S12)。据此,通过空调机80被调整温度的空气从吹出口84供应到试验室9内。

[0060] 具体而言,在步骤S12,控制部10通过进行所谓的PID控制,以使室温传感器TR检测的检测温度PVT达到在步骤S11设定的试验条件中包含的设定温度SVT的方式,调整加热器81的空气加热能力或蒸发器82的空气冷却能力。此外,控制部10在空调机80的空气温度调整中让送风机86生成规定风速的风。

[0061] 控制部10如果开始空调机80的空气的温度调整控制,则计算出调整设定湿度PIDH(步骤S13)。

[0062] 具体而言,在步骤S13,控制部10基于设定温度SVT的空气的饱和蒸汽压LW(SVT)、检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)及设定相对湿度SVH,计算出调整设定湿度PIDH。调整设定湿度PIDH是具有目标空气ST的水蒸气分压WPT、且具有与室温传感器TR检测出的检测温度PVT相同的温度的空气STA的相对湿度。

[0063] 例如,控制部10在步骤S13从第一存储部61获取设定温度SVT的空气的饱和蒸汽压LW(SVT)以及检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)。然后,控制部10根据该获取的设定温度SVT的空气的饱和蒸汽压LW(SVT)以及设定相对湿度SVH计算出调整设定湿度PIDH。

[0064] 也就是说,控制部10根据存储在第一存储部61的设定温度SVT的空气的饱和蒸汽压LW(SVT)和设定相对湿度SVH,计算出与设定温度SVT相同的温度且与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的目标空气ST的水蒸气分压WPT。

[0065] 然后,控制部10根据所述计算出的水蒸气分压WPT以及存储在第一存储部61中的检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)计算出调整设定湿度PIDH。据此,控制部10计算出具有与设定温度SVT相同的温度且与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的空气的水蒸气分压WPT、且具有与检测温度PVT相同的温度的空气STA的相对湿度,即调整设定湿度PIDH。

[0066] 图5是表示控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制的第二具体例的图。例如,如图5所示,设在时刻“t20”,现行的设定温度SVT为“60℃”,设定相对湿度SVH为“90%”。并且,设检测温度PVT为“60℃”,且检测相对湿度PVH为“90%”。而且,设在时刻“t21”,设定温度SVT被变更为“30℃”,设定相对湿度SVH被变更为“90%”。

[0067] 此时,控制部10在步骤S13将使用从第一存储部61获取的设定温度SVT“30℃”的空气的饱和蒸汽压LW(30℃)(=0.02717)和设定相对湿度SVH“90%”、以及从第一存储部61获取的检测温度PVT“60℃”的空气的饱和蒸汽压LW(60℃)(=0.15221)计算出的结果(例如,16%)作为调整设定湿度PIDH而计算出。

[0068] 控制部10如果在步骤S13计算出调整设定湿度PIDH,则使用该计算出的调整设定湿度PIDH进行空调机80的空气的湿度调整控制(步骤S14)。

[0069] 具体而言,在步骤S14,控制部10通过进行所谓的PID控制,以使相对湿度传感器HR检测的检测相对湿度PVH达到在步骤S13计算出的调整设定湿度PIDH的方式调整蒸发器82的空气冷却能力以及加湿器83的蒸汽供应量。

[0070] 控制部10如果在步骤S14开始湿度调整控制,则判定是否结束执行中的试验(步骤S15)。具体而言,在步骤S15,控制部10从在步骤S12开始温度调整控制的时间起经过在步骤S11设定的试验条件中包含的试验的执行时间的情况下,判定结束试验。在其他情况下,判定不结束试验。

[0071] 控制部10在判定不结束试验(在步骤S15为否)并在步骤S14判定从湿度调整控制开始的时间起未经过规定时间的情况下(在步骤S16为否),反复进行步骤S15以后的处理。据此,直到试验结束为止的期间,在步骤S14开始的湿度调整控制继续进行所述规定时间。

[0072] 然后,控制部10如果从在步骤S14开始湿度调整控制的时间起经过规定时间(在步骤S16为是),则进行步骤S13以后的处理。据此,每在所述规定时间反复进行调整设定湿度PIDH的计算以及使用该计算出的调整设定湿度PIDH的空调机80的控制。

[0073] 其后,控制部10在步骤S15判定结束试验的情况下(在步骤S15为是),结束空调机80的温度调整及湿度调整的控制(步骤S17)。据此,控制部10结束试验。

[0074] 如此,在本实施方式的构成中,在空气的温度被调整至设定温度SVT的期间,能够以使与该调整中的检测温度PVT相对应的两个相对湿度PVH、PIDH的差分成为0的方式调整所述空气的湿度。据此,抑制在空气的温度被调整至设定温度SVT的期间,基于不与该调整中的空气的温度相对应的差分进行不需要的加湿及除湿的情况。

[0075] 设在绝对湿度相对于相对湿度变得过小的例如10℃以下等低温的范围内将空气的温度调整至达到设定温度SVT为止。此时,计算出用比绝对湿度大的相对湿度表示的调整设定湿度PIDH,以使该调整中的检测相对湿度PVH与该计算出的调整设定湿度PIDH的差分成为0的方式调整所述空气的湿度。即,以相对湿度基准进行湿度调整。因此,即使在调整前后的绝对湿度的差分小的情况下,空气的湿度调整也变得容易。

[0076] (变形实施方式)

[0077] 另外,所述实施方式不过是本发明所涉及的实施方式的例示,并不用于将本发明限定于所述实施方式。例如,本发明并不限于所述环境试验装置1,也可适用于烹饪用烤箱以及空调等可调整空气的温度及湿度的电器设备。此外,本发明所涉及的实施方式也可为以下所示的变形实施方式。

[0078] (1) 图7是表示环境试验装置1的概略结构的其他一例的框图。如图7所示,可将存储部60所具有的存储区域用作第二存储部62。并且,也可以在第二存储部62预先存储例如用表或数式等示出的表示各温度及各相对湿度的空气中所含的水蒸气分压的信息。

[0079] 此时,在步骤S13,控制部10也可如下地计算出调整设定湿度PIDH。具体而言,控制部10也可以从第一存储部61获取检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT),从第二存储部62获取设定温度SVT以及设定相对湿度SVH的空气的水蒸气分压WPT。

[0080] 然后,控制部10也可以根据该获取的水蒸气分压WPT和获取的检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)计算出调整设定湿度PIDH。

[0081] 此时,无需计算设定温度SVT及设定相对湿度SVH的空气的水蒸气分压WPT,就能容易地从第二存储部62获取。

[0082] 并且,根据从第二存储部62获取的水蒸气分压WPT和存储在第一存储部61的检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)计算出调整设定湿度PIDH。

[0083] 即,根据本计算方法,也能基于设定温度SVT的空气的饱和蒸汽压LW(SVT)、检测温度PVT的空气的饱和蒸汽压LW(PVT)以及设定相对湿度SVH计算出调整设定湿度PIDH。调整设定湿度PIDH是具有与设定温度SVT相同的温度且与设定相对湿度SVH相同的相对湿度的空气的水蒸气分压WPT、且具有与检测温度PVT相同的温度的空气的相对湿度。

[0084] (2) 在步骤S13中,控制部10在计算出的调整设定湿度PIDH超过100%的情况下,也可以将调整设定湿度PIDH限制在100%以下。

[0085] 图6是表示控制部10进行的空气的温度及湿度的调整控制的第三具体例的图。例如,如图6所示,设在时刻“t30”,现行的设定温度SVT为“30℃”,设定相对湿度SVH为“90%”。并且,检测温度PVT为“30℃”,且检测相对湿度PVH为“90%”。而且,设在时刻“t31”,设定温度SVT被变更为“60℃”,设定相对湿度SVH被变更为“90%”。

[0086] 此时,控制部10在步骤S13根据设定温度SVT“60℃”的空气的饱和蒸汽压LW(60℃)(=0.15221)和设定相对湿度SVH“90%”以及检测温度PVT“30℃”的空气的饱和蒸汽压LW(30℃)(=0.02717)计算出调整设定湿度PIDH。

[0087] 但是,由于该计算出的调整设定湿度PIDH超过100%(=1),因此,控制部10将调整设定湿度PIDH设定为“100%”。另外,控制部10在步骤S13计算出的调整设定湿度PIDH超过100%的情况下,也可以将调整设定湿度PIDH限制为小于100%(例如,95%)。

[0088] 根据本构成,由于调整设定湿度PIDH被限制在100%以下,因此,能够避免以使检测相对湿度PVH成为大于100%的不适当的调整设定湿度PIDH的方式进行湿度调整的情况。

[0089] 另外,概括说明所述实施方式则如下。

[0090] 所述的实施方式的一方面所涉及的温湿度控制装置包括:温度检测部,检测空气的温度;湿度检测部,检测所述空气的相对湿度;空调机,调整所述空气的温度及湿度;以及控制部,以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式,通过所述空调机调整所述空气的温度,并计算出调整设定湿度,以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式,进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整,其中,所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0091] 所述的实施方式的另一方面所涉及的控制装置用于控制温湿度调整装置,所述温

湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，所述控制装置包括：控制部，以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并计算出调整设定湿度，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0092] 所述的实施方式的又一方面所涉及的控制方法利用计算机控制温湿度调整装置，所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，所述计算机以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并计算出调整设定湿度，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0093] 所述的实施方式的又一方面所涉及的计算机可读取的存储介质，存储用于让计算机控制温湿度调整装置的程序，所述温湿度调整装置具备检测空气的温度的温度检测部、检测所述空气的相对湿度的湿度检测部、以及调整所述空气的温度及湿度的空调机，所述程序让所述计算机执行如下处理：以使所述温度检测部检测出的检测温度达到设定温度的方式，通过所述空调机调整所述空气的温度，并计算出调整设定湿度，以使所述湿度检测部检测出的检测相对湿度达到所述调整设定湿度的方式，进行利用所述空调机的所述空气的湿度的调整，其中，所述调整设定湿度是具有与所述设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与所述检测温度相同的温度的空气的相对湿度。

[0094] 在这些构成中，在空气的温度被调整至设定温度的期间，以使与该调整中的检测温度相对应的两个相对湿度的差分成为0的方式调整所述空气的湿度。据此，抑制在空气的温度被调整至设定温度的期间，基于不与该调整中的空气的温度相对应的差分进行不需要的加湿及除湿的情况。

[0095] 设在绝对湿度比相对湿度过小的例如10℃以下等低温的范围内将空气的温度调整至设定温度。此时，计算出用比绝对湿度大的相对湿度表示的调整设定湿度，并以使该调整中的相对湿度与该计算出的调整设定湿度的差分成为0的方式调整所述空气的湿度。即，以相对湿度基准进行湿度调整。因此，即使在调整前后的绝对湿度的差分小的情况下，也容易进行空气的湿度调整。

[0096] 此外，所述控制部也可以基于所述设定温度的空气的饱和蒸汽压、所述检测温度的空气的饱和蒸汽压以及所述设定相对湿度，计算出所述调整设定湿度。

[0097] 在本构成中，基于设定温度的空气的饱和蒸汽压、检测温度的空气的饱和蒸汽压以及设定相对湿度计算出调整设定湿度。因此，例如，也可以在温湿度调整装置具备预先存储各温度的空气的饱和蒸汽压的存储装置等，将温湿度调整装置构成为控制部获取设定温度以及检测温度的空气的饱和蒸汽压。此时，能够让控制部计算出调整设定湿度。

[0098] 此外,在所述构成中,也可以还包括:第一存储部,存储各温度的空气的饱和蒸汽压。此时,所述控制部也可以从所述第一存储部获取所述设定温度的空气的饱和蒸汽压以及所述检测温度的空气的饱和蒸汽压,并根据该获取的所述设定温度的空气的饱和蒸汽压以及所述检测温度的空气的饱和蒸汽压和所述设定相对湿度,计算出所述调整设定湿度。

[0099] 在本构成中,能够利用存储在第一存储部的设定温度的空气的饱和蒸汽压和设定相对湿度计算出与设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压。

[0100] 即,在本构成中,利用基于设定温度的空气的饱和蒸汽压以及设定相对湿度计算出的所述水蒸气分压和存储在第一存储部中的检测温度的空气的饱和蒸汽压,并基于设定温度的空气的饱和蒸汽压、检测温度的空气的饱和蒸汽压以及设定相对湿度,计算出具有与设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与检测温度相同的温度的空气的相对湿度,即调整设定湿度。

[0101] 或者,在所述构成中,也可以还包括:第一存储部,存储各温度的空气的饱和蒸汽压;以及第二存储部,存储各温度及各相对湿度的空气的水蒸气分压。此时,所述控制部也可以从所述第一存储部获取所述检测温度的空气的饱和蒸汽压,并从所述第二存储部获取所述设定温度及所述设定相对湿度的空气的水蒸气分压。并且,所述控制部也可以根据该获取的饱和蒸汽压及水蒸气分压,计算出所述调整设定湿度。

[0102] 根据本构成,控制部无需计算与设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压,就能容易地从第二存储部获取。

[0103] 并且,在本构成中,控制部根据从第二存储部获取的基于设定温度的空气的饱和蒸汽压和设定相对湿度的所述水蒸气分压和存储在第一存储部的检测温度的空气的饱和蒸汽压计算出调整设定湿度。即,控制部能够基于设定温度的空气的饱和蒸汽压、检测温度的空气的饱和蒸汽压以及设定相对湿度计算出具有与设定温度相同的温度且与设定相对湿度相同的相对湿度的空气的水蒸气分压、且具有与检测温度相同的温度的空气的相对湿度,即调整设定湿度。

[0104] 此外,所述控制部也可以在计算出的所述调整设定湿度超过100%的情况下,将所述调整设定湿度设定为100%以下。

[0105] 根据本构成,调整设定湿度被限制在100%以下。因此,能够避免以使湿度检测部检测出的检测相对湿度达到大于100%的不适当的调整设定湿度的方式进行湿度调整的情况。

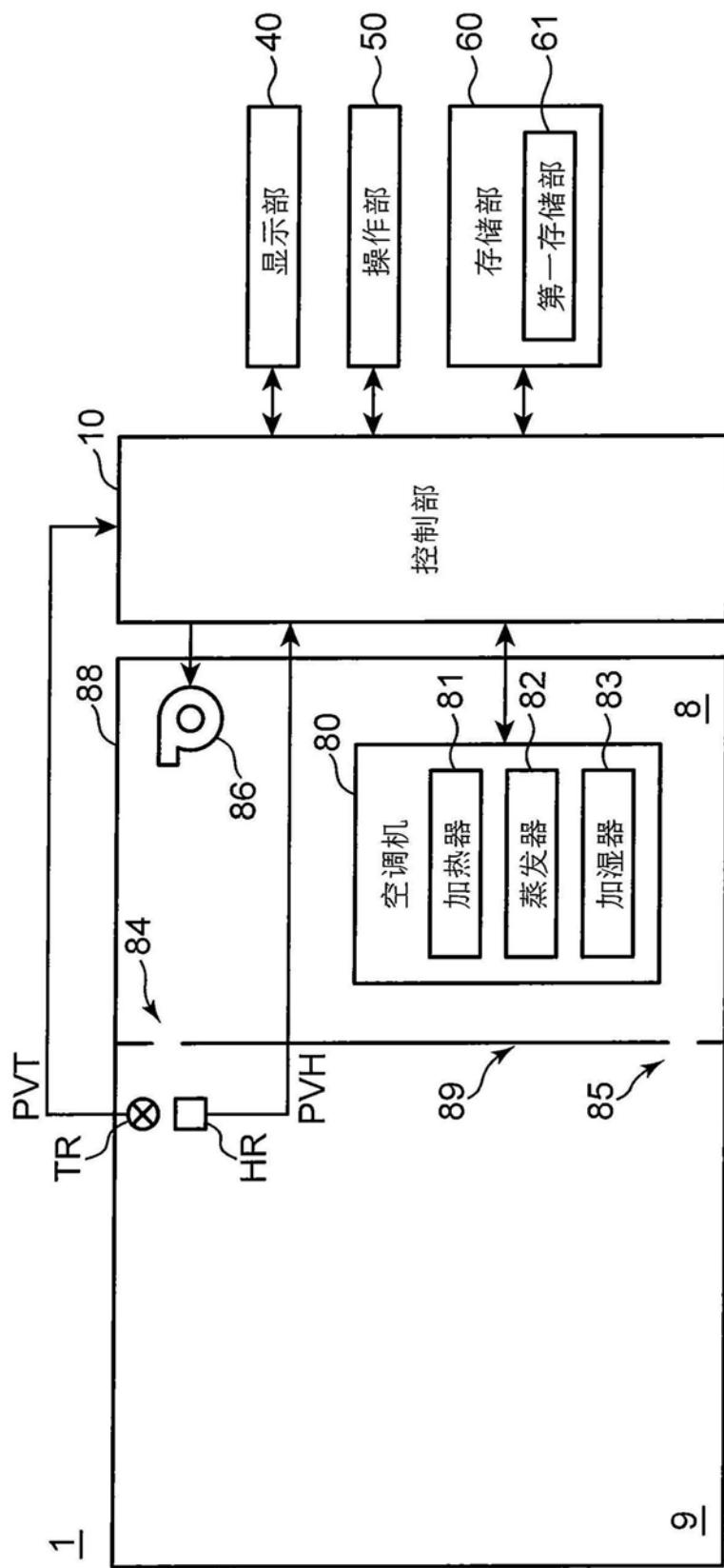


图1

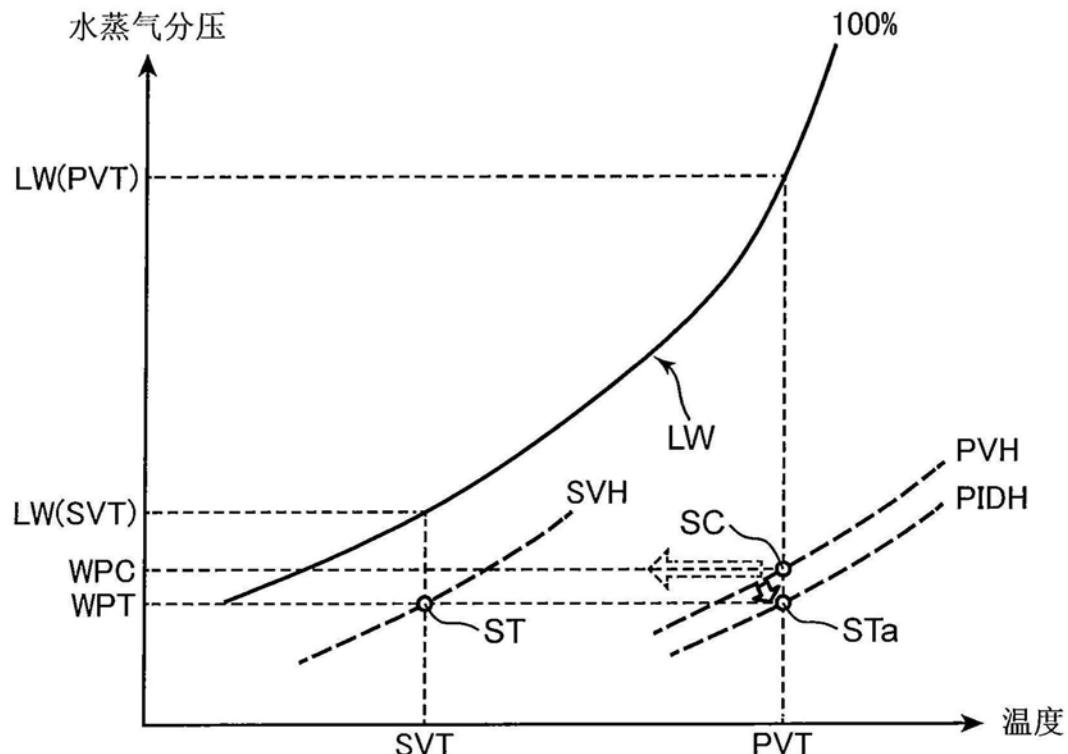


图2

时刻	设定温度 SVT(°C)	设定相对湿度 SVH(%)	调整设定湿度 PIDH(%)	检测温度 PVT(°C)	检测相对湿度 PVH(%)	绝对湿度 (kg/kg.D.A.)
t10	60	20	20	60	20	0.0255
t11	30	90	16	60	20	0.0255
...			...			
t1x	30	90	85	31	88	0.0253
t1z	30	90	90	30	90	0.0244

图3

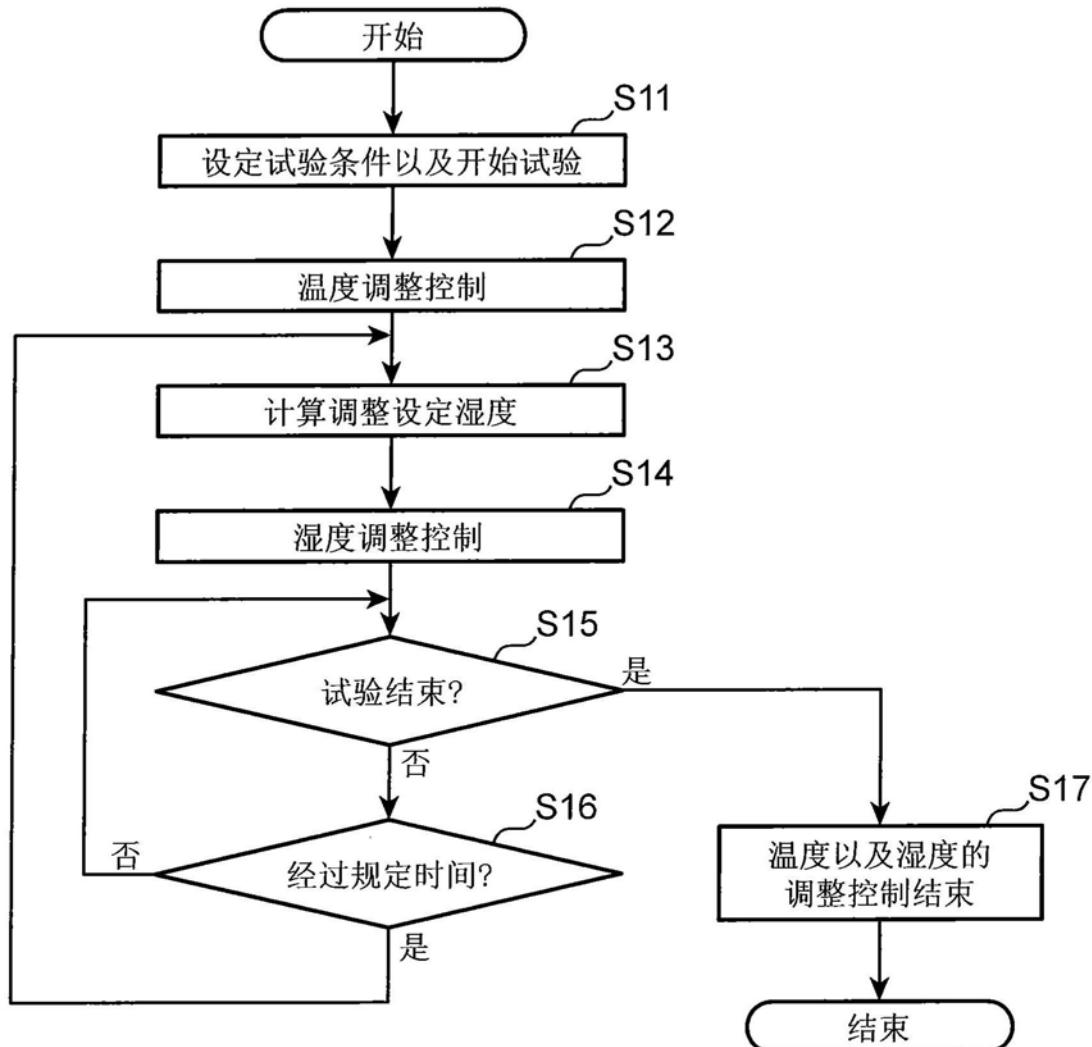


图4

时刻	设定温度 SVT(°C)	设定相对湿度 SVH(%)	调整设定湿度 PIDH(%)	检测温度 PVT(°C)	检测相对湿度 PVH(%)
t20	60	90	90	60	90
t21	30	90	16	60	90
...			...		
t2z	30	90	90	30	90

图5

时刻	设定温度 SVT(°C)	设定相对湿度 SVH(%)	调整设定湿度 PIDH(%)	检测温度 PVT(°C)	检测相对湿度 PVH(%)
t30	30	90	90	30	90
t31	60	90	100	30	90
...	...				
t3z	60	90	90	60	90

图6

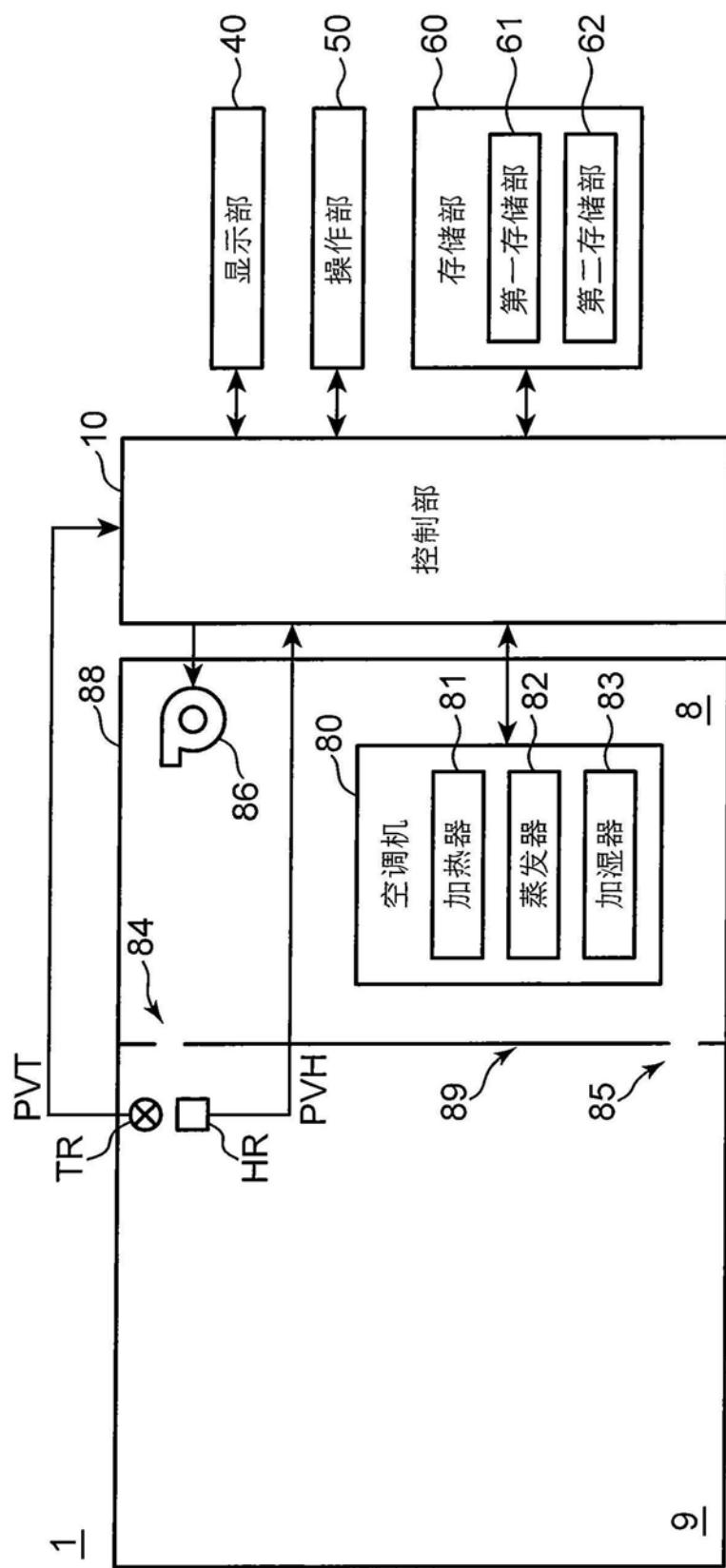


图7

时刻	设定温度 SVT(°C)	设定相对湿度 SVH(%)	检测温度 PVT(°C)	检测相对湿度 PVH(%)	绝对湿度 kg/kg.D.A.
t40	60	20	60	20	0.0255
t41	30	90	60	20	0.0255
t42	30	90	59	21	0.0256
...			...		
t4m	30	90	32	95	0.0291
...			...		
t4z	30	90	30	90	0.0244

图8

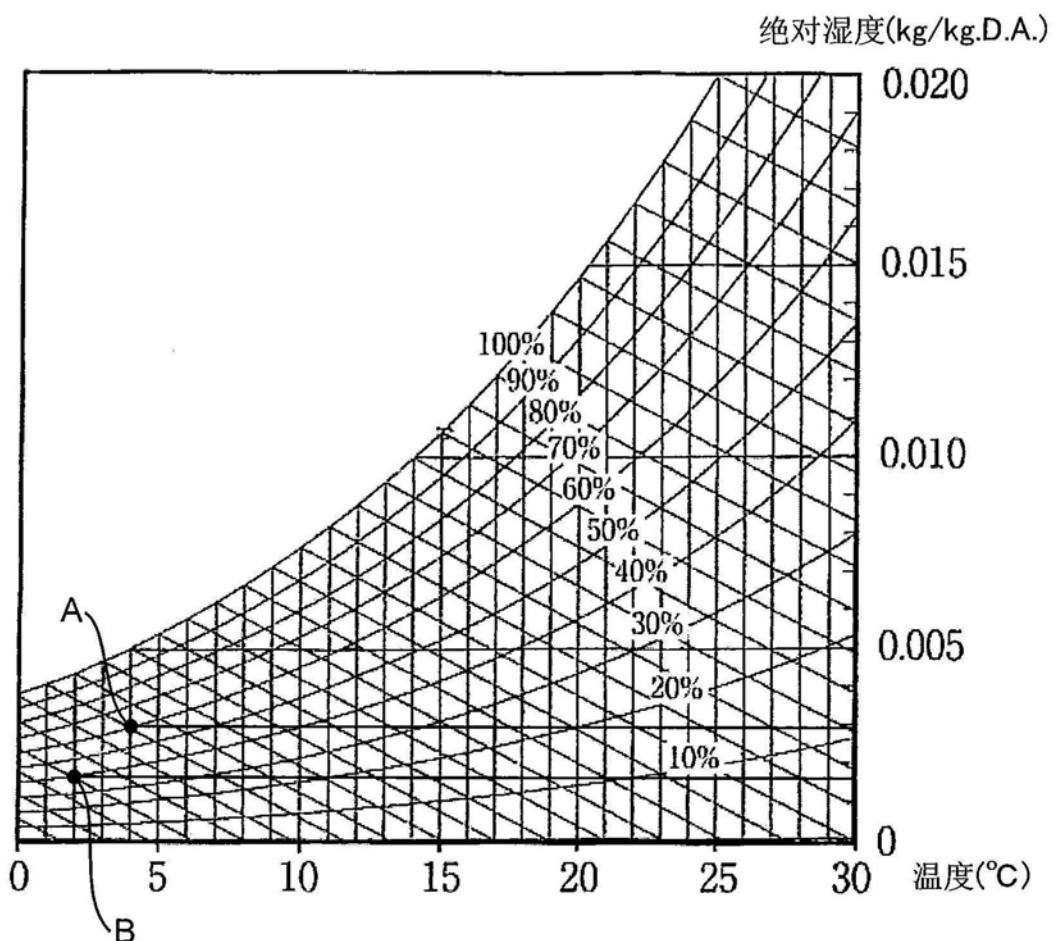


图9